

Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga di Indonesia dengan Menggunakan Regresi Data Panel

Oleh :

I Made Dwi Prasetya Adi Putera

1311100002

Pembimbing : Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si

Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2015

Outline

- Latar Belakang
- Rumusan masalah
- Tujuan penelitian
- Manfaat Penelitian
- Keterbatasan penelitian

- Sumber data penelitian
- Variabel Penelitian
- Langkah Penelitian
- Diagram Alir

Kesimpulan

Pendahuluan

Tinjauan
pustaka

Metodologi
Penelitian

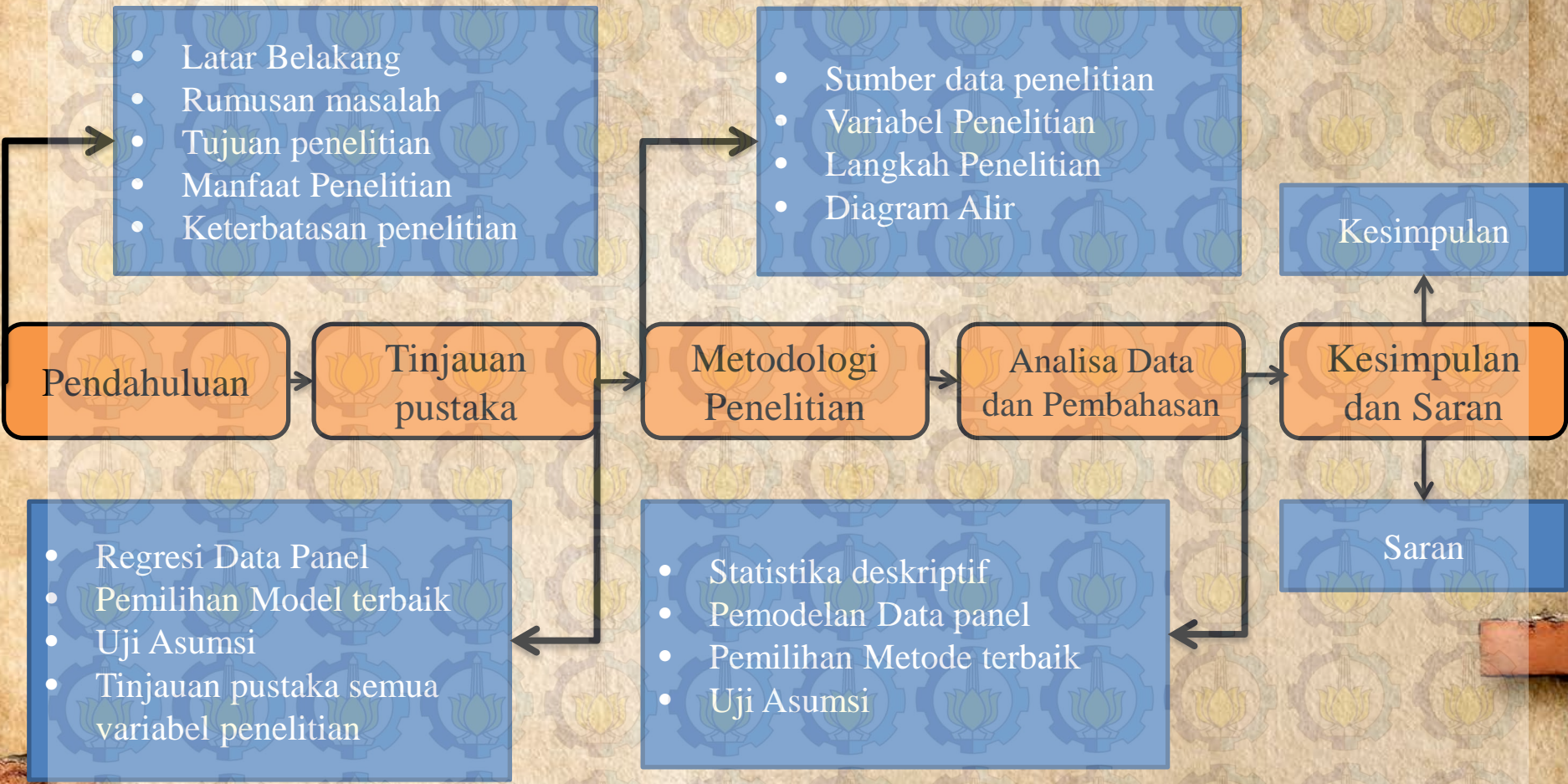
Analisa Data
dan Pembahasan

Kesimpulan
dan Saran

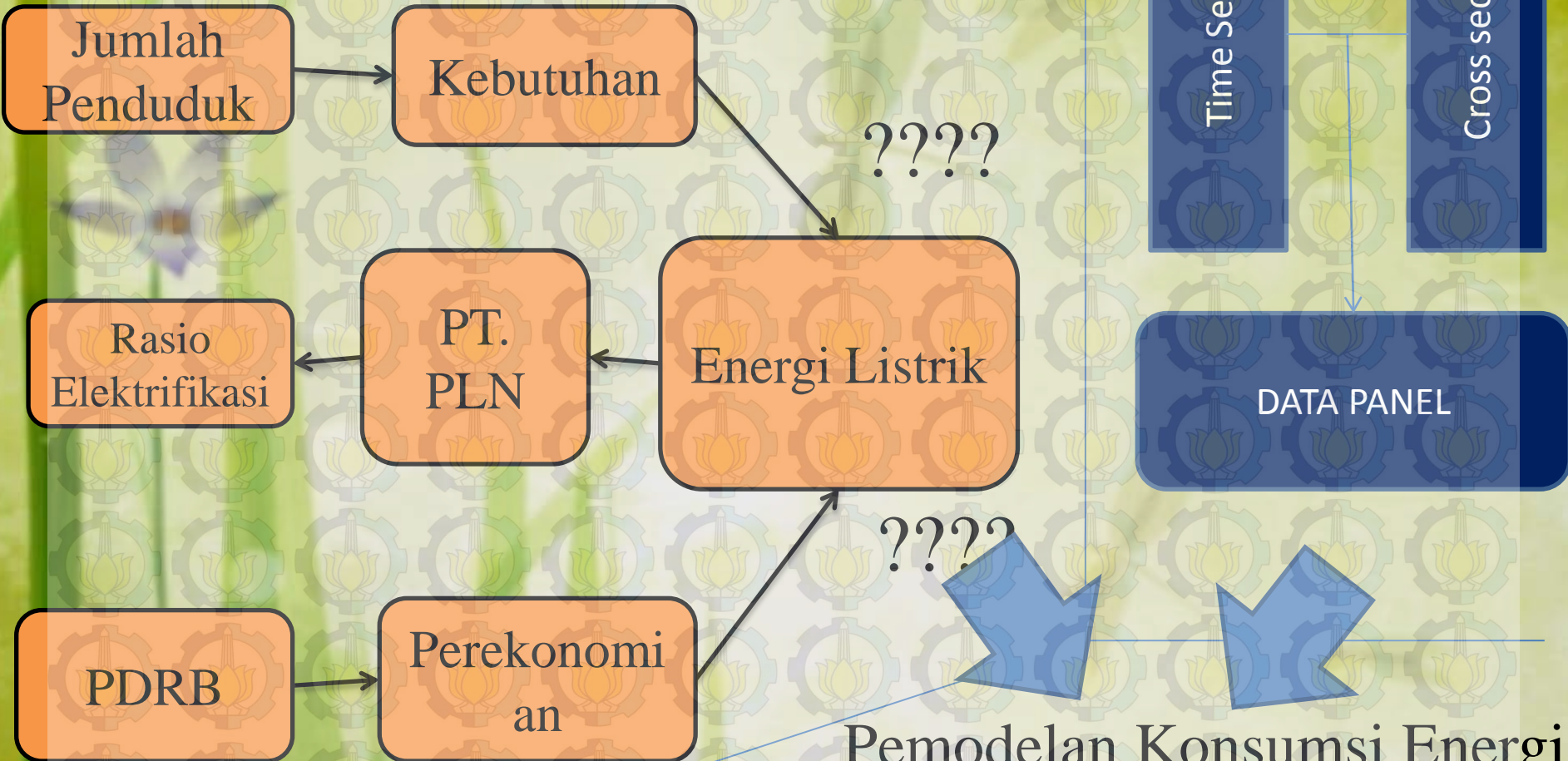
Saran

- Regresi Data Panel
- Pemilihan Model terbaik
- Uji Asumsi
- Tinjauan pustaka semua variabel penelitian

- Statistika deskriptif
- Pemodelan Data panel
- Pemilihan Metode terbaik
- Uji Asumsi



Latar Belakang



Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga di Indonesia dengan Menggunakan Regresi Data Panel

Pendahuluan

Rumusan

1. Statistika deskriptif
2. Model Panel yang terbentuk
3. Model terbaik

Tujuan

- Mendeskripsikan ketiga variabel penelitian
- Mengidentifikasi model dengan Data Panel
- Mengidentifikasi model yang terbaik

Batasan

hanya memodelkan jumlah penduduk rumah tangga dan rasio elektrifikasi pada konsumsi energi listrik rumah tangga 33 Provinsi di Indonesia dari tahun 2006-2013.

DATA PANEL

$$y_{it} = \alpha + x_{it}\beta + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

$i = 1, 2, \dots, N$ (Simbol untuk individu, perusahaan, dll
cross-section)

$t = 1, 2, \dots, T$ (Simbol untuk waktu *time-series*)

β = koefisien *slope*

α = koefisien konstanta

y_{it} = variabel dependen untuk unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

x_{it} = variabel independen untuk unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

Common effect model

Fixed effect model

Random effect Model

DATA PANEL

Time Series

Cross section

DATA PANEL

Fixed effect Model

koefisien *slope* konstan tetapi intersep bervariasi sepanjang unit individu.

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{k,it} + \varepsilon_{it}$$



LSDV

(Least Square Dummy Variable)

Random effect model

variabel residual mungkin memiliki hubungan antara waktu dan individu

$$Y_{it} = \bar{\alpha}_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{k,it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$



GLS

(Generalized Least Square)

Fixed effect Model

Common effect model

Model terbaik ??

pertimbangan empiris

uji F

Uji F membandingkan model terbaik antara common effect dengan fixed effect model.

H_0 : common effect lebih baik

H_1 : *fixed effect model* model lebih baik

Menggunakan nilai distribusi chi-square statistics dengan dirumuskan sebagai berikut :

$$F \text{ hitung} = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(n-1)}{RSS_1/(nT-n-k)} \sim F(\alpha; (n-1); (nT-n-k))$$

Kriteria penolakan H_0 :

Nilai F hitung akan mengikuti distribusi statistik F dengan derajat bebas(df) {n-1} dan {nT-n-k}. Jika nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada α tertentu, maka hipotesis null akan ditolak.

Fixed effect Model

Random effect model

Model terbaik ??

pertimbangan empiris

uji Hausman

Uji Hausman dapat dijelaskan dengan menggunakan kovarian matrik dari perbedaan vektor $[\hat{\beta}_{OLS} - \hat{\beta}_{GLS}]$.

H_0 : Random Effect Model

H_1 : Fixed Effect Model

Kriteria penolakan H_0 :

Menolak hipotesis nol ketika nilai statistik Hausman lebih besar dari nilai kritisnya.

Common effect Model

Random effect model

Model terbaik ??

pertimbangan empiris

Uji LM

Lagrange Multiplier (LM) adalah uji untuk mengetahui apakah model *Random effect* atau model Common Effect (OLS) yang paling tepat digunakan.

H_0 : *Common effect model*

H_1 : *Random effect model*

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^n (T \hat{e}_i^2)}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \hat{e}_{it}^2} - 1 \right]^2$$

Kriteria penolakan H_0 :

Jika nilai LM statistik lebih besar dari nilai kritis statistik chi-squares maka kita menolak hipotesis nul.

Uji Asumsi Model Regresi Panel

Uji Multikolinieritas

Uji Heterokedstisitas

Uji Normalitas

- Tidak adanya hubungan yang linier antara variable independen
- Multikolinearitas muncul jika diantara variabel independen memiliki korelasi yang tinggi dan membuat sulit untuk memisahkan efek suatu variabel independen
- mendeteksi adanya multikolinearitas, diantaranya (Gujarati, 2007):
 - Nilai R^2 yang terlampau tinggi, (lebih dari 0,8) tetapi tidak ada atau sedikit t-statistik yang signifikan.
 - Nilai F-statistik yang signifikan, namun t-statistik dari masing-masing variabel bebas tidak signifikan.
 - melihat tabel VIF (varian inflating factor), jika nilai $VIF \leq 10$ maka tidak terjadi multikolinier

Uji Asumsi Model Regresi Panel

Uji Multikolinieritas

Uji Heterokedastisitas

Uji Normalitas

- Heteroskedastisitas berarti varian variabel gangguan tidak konstan
- mendeteksi ada tidaknya masalah heteroskedastisitas dalam penelitian ini menggunakan uji Glejser. langkah uji Glejser menurut Widarjono(2013)
 - dilakukan regresi nilai absolut residual dengan variabel indenpennya
$$|\hat{e}| = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + v_i$$
 - Hipoteis dalam uji ini adalah :
 - H_0 : Homoskedastis
 - H_1 : Heteroskedastis
 - Jika β_1 tidak signifikan melalui uji t maka dapat disimpulakn tidak ada heterokedastisitas

Uji Asumsi Model Regresi Panel

Uji Multikolinieritas

Uji Heteroskedastisitas

Uji Normalitas

- Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah residual mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan adalah uji Komogorov Smirnov dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0: F_0(x) = F(x)$ (Residual mengikuti distribusi normal)

$H_1: F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak mengikuti distribusi normal)

- Statistik uji yang digunakan adalah

$$D = \sup_x |F_0(x) - S_n(x)|$$

Tolak H_0 jika $|D| > q_{(1-\alpha)}$ dimana nilai $q_{(1-\alpha)}$ berdasarkan tabel Kolmogorov-Smirnov.

Konsumsi Energi listrik

konsumsi energi listrik dapat diartikan pemakain hasil daya atau kekuatan berupa listrik untuk melakukan berbagai kegiatan salah satunya dalam memenuhi kebutuhan manusia

Provinsi di Indonesia

Saat ini Indonesia memiliki 34 provinsi dimana salah satu provinsi baru yaitu Kalimantan Tengah merupakan provinsi pemekaran

PDRB

PDRB adalah jumlah nilai tambah bruto yang dihasilkan seluruh unit usahadalam wilayah tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yangdihasilakan oleh seluruh unit ekonomi

Sumber

BPS di setiap provinsi di Indonesia

publikasi Direktorat Jenderal
Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan
Sumber Daya Mineral

Variabel

konsumsi energi listrik rumah tangga(Y_1)

jumlah penduduk(X_1)

PDRB (X_2)



Statistika Deskriptif

	Konsumsi energi	Jumlah Penduduk	PDRB
Mean	1835.900	7354898	160334.5
Maximum	14486.34	46183642	1255926
Minimum	56.45	929100	2818.42

	Konsumsi Energi	Jumlah Penduduk	PDRB
Laju Pertumbuhan	8.46%	1..58%	13.4%

Common effect model

$$\ln Y_{it} = -7.134099 + 0.482586 \ln X_{1it} + 0.576454 \ln X_{2it} + e_{it}$$

R-squared = 0.917

Variabel	Coefficient	P-Value
Jumlah Penduduk	0.482586	0.0000
PDRB	0.576454	0.0000
konstanta	-7.134099	0.0000

Jumlah Penduduk		PDRB	
Variabel	P value	variabel	P value
Jumlah Penduduk	0.00	PDRB	0.00
Konstanta	0.00	Konstanta	0.00

Fixed effect model

$$\bullet \ln Y_{it} = -11.30866 + 0.687152 \ln X_{1it} + 0.671702 \ln X_{2it} - 0.04581 D_1 - 0.34595 D_2 - 0.00598 D_3 + \dots + 0.447599 D_{32} + e_{it}$$

Variabel	Coefficient	P-Value
Jumlah Penduduk	0.687152	0.0000
PDRB	0.671702	0.0000
konstanta	-11.30866	0.0000

R-squared = 0.996

Jumlah Penduduk		PDRB	
Variabel	P value	variabel	P value
Jumlah Penduduk	0.00	PDRB	0.00
Konstanta	0.00	Konstanta	0.00

Random effect model

$$\ln Y_{it} = -7.575275 + 0.416979 \ln X_{1it} + 0.706114 \ln X_{2it} + v_{it}$$

$R\text{-squared} = 0.899$

Variabel	Coefficient	P-Value
Jumlah Penduduk	0.416979	0.0000
PDRB	0.706114	0.0000
konstanta	-7.575275	0.0000

Jumlah Penduduk		PDRB	
Variabel	P value	variabel	P value
Jumlah Penduduk	0.00	PDRB	0.00
Konstanta	0.00	Konstanta	0.00

Uji F

H_0 : common effect lebih baik

H_1 : *fixed effect model* lebih baik

$$\begin{aligned} F_{hitung} &= \frac{(33.56306 - 1.633338)/(32 - 1)}{1.633338/(32.8 - 32 - 2)} \\ &= \frac{(31.929722)/(31)}{1.633338/(222)} \\ &= 139.994 \end{aligned}$$

Nilai statistik F kritis dengan $df=22$ dan 222 , $\alpha = 5\% = 1.83$,

keputusannya adalah tolak H_0 atau dengan kata lain asumsi bahwa koefisien intersep dan slope adalah sama tidak berlaku pada persamaan common effect

Uji Haussman

H_0 : *Random effect model*

H_1 : *Fixed effect model*

Test Summary	Chi-squares	P-value
Cross-section random	8.184014	0.0167

chi quares tabel masing-masing pada $\alpha = 1\%$ dan 5% adalah 9.21 dan 5.99

keputusan berarti tolak H_0 pada $\alpha = 5\%$.

Uji Heterokedastisitas

H_0 : Homoskedastis

H_1 : Heteroskedastis

$$|\hat{e}| = 0.179 + -.008X_{1i} + -0.0007X_{2i} + v_i$$

Variabel	P-value
Jumlah Penduduk	0.193
PDRB	0.873

terlihat kedua variabel memiliki p-value > 0.05 sehingga gagal menolak H_0

Uji Multikolinearitas

	Jumlah Penduduk	PDRB
Jumlah Penduduk	1	0.762
PDRB	0.762	1

$$\text{Jumlah penduduk} = -6.87 + 1.18 \text{ PDRB}$$

R-squares = 0.72%

$$VIF = \frac{1}{1 - 0.72} = 3.571429$$

berdasarkan perhitungan nilai VIF diatas disimpulkan bahwa antar variabel independen tidak terjadi kasus multikolinearitas, karena nilai VIF <10.

1. Jawa Barat memiliki jumlah penduduk dan konsumsi energi tertinggi di Indonesia, sedangkan Maluku Utara memiliki jumlah penduduk beserta nilai PDRB yang terkecil dan pertumbuhan pada konsumsi energi listrik rumah tangga, jumlah penduduk dan PDRB di Indonesia selalu mengalami trend meningkat
2. Berdasarkan ketiga metode yang telah diterapkan menghasilkan bahwa **kedua variabel independen** berpengaruh signifikan pada model yang terbentuk, dengan kata lain Jumlah penduduk dan PDRB berpengaruh positif terhadap konsumsi energi listrik rumah tangga
3. Berdasarkan uji F dan Haussman model yang terbaik digunakan dalam mengestimasi permasalahan ini adalah model *Fixed effect model*
4. variabel indenpenden tidak mengandung multikolinearitas dan residual model terpilih tidak ditemukan kasus heterokedastisitas,

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik, 2007. *Statistik Energi Indonesia*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2013. *Jumlah Penduduk per Provinsi di Indonesia*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2014. *PDRB Provinsi Indonesia 2009-2013*. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Baltagi, B.H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data* Third Edition. England. John Wiley & Sons, Ltd
- Fazar M.C, Robin S, Fela R.W. 2009. *Sinergisasi Perangkat Ketenagalistrikan Dan Masyarakat Untuk Memajukan Perekonomian Bangsa*. scada PLN-ITB [diakses di <https://scadaitb.wordpress.com/>. pada 15 Maret 2015]
- Gujarati, D.N. 2004. *Basic Econometric, Fourth Edition*. New York :The McGraw-Hill Companies
- Gujarati, D.N. 2007. *Dasar-dasar Ekonometrika, edisi ketiga*. Jakarta. Erlangga
- Hsiao, C. 2014. Panel Analysis, Advantage and Challenges. *Wang Yanan Institute for Studies in Economics* (pp. 1–63). China: Department of Economics, University of Southern California.
- Kemendagri. 2014. *Profil Daerah Provinsi*. [diakses di <http://www.kemendagri.go.id/pages/profil-daerah/provinsi> pada 14 Maret 2015]

Daftar Pustaka

Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2007.*Statistik Ketenaga Listrikan Tahun 2006*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrikan Kementrian ESDM

Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2008.*Statistik Ketenaga Listrikan Tahun 2007*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrikan Kementrian ESDM

Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2009.*Statistik Ketenaga Listrikan Tahun 2008*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrikan Kementrian ESDM

Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2010.*Statistik Ketenaga Listrikan Tahun 2009*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrikan Kementrian ESDM

Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2011.*Statistik Ketenaga Listrikan Tahun 2010*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrikan Kementrian ESDM

YKPN

Daftar Pustaka

- Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2012.*Statistik Ketenaga Listrik Tahun 2011*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrik Kementrian ESDM
- Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2013.*Statistik Ketenaga Listrik Tahun 2012*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrik Kementrian ESDM
- Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral.2014.*Statistik Ketenaga Listrik Tahun 2013*.Jakarta. Direktorat Jendral Ketenaga Listrik Kementrian ESDM
- Perusahaan Gas Negara. 2013. *Pengelolaan Sumber Daya Alam Strategis Indonesia – Gas Bumi*. Edisi 59.
- Statistik PLN. 2013. PT. PLN (Persero). [Diakses di www.pln.co.id pada 15 Maret 2015]
- Widarjono, A. 2007. *Ekonometrika : Teori Dan Aplikasi Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta. EKONISIA.
- Widarjono, A.2013.*Ekonometrika : Pengantar dan Aplikasinya*.Yogyakarta.UPP STIM

Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga di Indonesia dengan Menggunakan Regresi Data Panel

Oleh :

I Made Dwi Prasetya Adi Putera

1311100002

Pembimbing : Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si

Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2015

